

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟

简报



国家太阳能光热产业技术创新战略联盟
China National Solar Thermal Energy Alliance

通讯地址：北京市中关村北二条6号（100190） 网址：<http://www.nafste.org>
中国科学院电工研究所北院403室 电话/传真：010-82547214
微信号：grlm2014 微信公众平台：nafste
联盟邮箱：nafste@126.com



二〇一六年第二期 总第七十九期（月刊）
国家太阳能光热产业技术创新战略联盟 编印

联盟工作

联盟组织召开老专家座谈会共叙国家太阳能发展历程

1月29日下午，国家太阳能光热产业技术创新战略联盟组织召开了在京太阳能热利用科技工作老专家座谈会。座谈会以“回忆往昔，寄语未来”为主题，光热联盟理事长王志峰博士主持此次座谈会。

首都师范大学物理系李申生教授，北京市太阳能研究所创始人、首任所长龚堡研究员，第三任所长韩建功研究员，资深研究员何粹年、罗运俊，国家能源基础与管理技术化委员会新能源和可再生能源分会主任朱俊生，中国气象科学研究院王炳忠研究员，清华大学建筑学院李元哲教授，中国太阳能学会第一届理事会办公室主任卢晓明委员等老专家参加了座谈。此外，联盟内大学、科研机构和企业代表以及太阳能学报、中国电力报、中国改革报、今日俄罗斯国际通讯社北京分社，中国科学报，太阳能杂志等媒体也悉数出席。



图：座谈会现场

“通过这个会议回顾历史、肯定成绩并找问题，通过梳理问题，把握住更好的方向。”北京市太阳能研究所原所长韩建功首先对本次座谈会给予了肯定，同时看好太阳能光热产业，目前确实遇到了新的问题，但是对于中国太阳能光热发展的未来要有信心。

联盟理事长王志峰博士也表示，最近雾霾严重，去煤化已经势在必行，太阳能除了发电以外，在太阳能采暖方面有很多迫切的需求，因此太阳能热利用在采暖方面将大有作为。

北京市太阳能研究所太阳能热利用研究室原主任何梓年对此表示赞同，认为与发达国家的采暖比例相比国内太少了，发达国家20%~50%太阳能利用于采暖，而我国只有10%左右，太阳能热采暖应该作为至少未来5年的重点方向。

北京市太阳能研究所创始人龚堡给如何实现太阳能光热产业的创新指明了方向，对企业和科研机构提出了“四个创新”，即概念创新、设计创新、材料创新与工艺创新。

“现在太阳能热水器应该向工程方面发展，只有工程才能与互联网结合起来。”北京市新能源与可再生能源协会副理事长罗运俊在会上建议太阳能光热智能化利用，每个工程安装一台小型计算机，设计单位、使用单位能随时掌握数据，通过手机了解工程运行情况，便于管理维修。

对于未来太阳能光热产业的创新之路，韩建功表示，未来要注重技术研发，但是，前提是“抱团取暖”，不要陷入恶性竞争。

正如中国资源综合利用协会可再生能源专业委员会原主任朱俊生所言，“领悟到这件事情有前景，有前景的事情暂时不行，也要下决心把它坚持下去，年轻人认准这件事情不要轻易跳槽，领域都会遇到低潮，现在光热发电很火，大家看准了这个领域做下去还是柳暗花明又一村的。这里面一个是技术创新，生产上规模，技术上水平，产品上档次，技术要规范。我们光热发电就是这样，一开始起步就要认认真真做精品。我们一开始认准就要坚持，回过头来发现我们是对的，这就是科学家本身的素质、修养和品质。”

（杨钊睿 编辑）

中科院电工所太阳能热发电设备检测中心被授牌 联盟首个公共技术服务平台启动

为满足太阳能热发电产业和市场发展需要，不断完善联盟产学研相结合的技术创新体系，有效提高太阳能热发电相关产品检验、检测及认证能力，2月26日上午，国家太阳能光热产业技术创新战略联盟在中科院电工所太阳能热发电设备检测中心隆重举行联盟首个公

共技术服务平台启动仪式。中海阳能源集团股份有限公司、常州龙腾光热科技股份有限公司、首航节能光热技术股份有限公司、北京市太阳能研究所有限公司、北京有色金属研究总院、江苏中能化学有限公司、康达新能源设备股份有限公司、浙江中控太阳能技术有限公司、湖北守能真空科技股份公司、山西利虎玻璃集团有限公司、深圳市核电工程建设有限公司、西安交通大学、上海交通大学等十余家成员单位参加了本次活动。水利水电规划设计总院也派代表出席了活动。

启动仪式由光热联盟杜凤丽副秘书长主持，中国可再生能源学会李宝山秘书长、中国科学院电工研究所可再生能源实验室主任王志峰博士和中海阳能源集团股份有限公司赵鹤翔总裁分别进行了致辞。据中科院电工所太阳能热发电设备检测中心宫博主任介绍，作为光热联盟首个公共技术服务平台，检测中心目前具有解决对应太阳能热发电产业一定范畴内共性技术的研发能力；对相关产品或系统的质量、性能进行实验、检测、鉴定与认证的能力；可以为相应的产业技术标准的研制，提供科学、可靠、全面详实试验数据与论证结果的技术支撑，为联盟成员单位提供优质服务。

随后，在光热联盟秘书长刘晓冰主持下，中科院电工所太阳能热发电设备检测中心与北京鉴衡认证中心进行了合作签约仪式。以标准为基础开展认证能对产品质量进行有效地监督和管理，确保太阳能热发电产品质量的可信度，是促进产品质量水平不断提高的有效手段。

启动仪式结束后，参会代表对反射镜面形精度快速检测仪、槽式聚光器面形精度移动检测仪、三坐标机镜面面形测量仪、镜面反射率测量仪、材料耐候性能测试平台、槽式吸热管热损检测平台、槽式吸热管光学效率检测平台、槽式聚光器能流密度检测仪、太阳炉能流密

度检测仪、槽式集热器稳态热性能检测平台、定日镜跟踪准确度测试仪、储热器和储热材料性能检测平台、聚光器设计风荷载风洞测试平台，反射镜和吸热管风沙磨损测试平台等 10 余个检测设备和平台进行了现场观摩。



图：联盟成员单位参观储热器和储热材料性能检测平台

目前,我国尚未建立太阳能热发电涉及到多种核心部件的权威检测标准和认证体系。在我国太阳能热发电产业即将迎来开局之际,联盟公共技术服务平台的启动将为科学合理的检测标准的制定提供了有力的支撑,同时也为太阳能热发电关键产品的质量提供了可靠的保证。

(洪松 编辑)

联盟拟承办太阳能热发电高级培训班

随着国家能源局组织的太阳能热发电示范项目申报工作的开展，我国太阳能热发电示范项目的开发即将进入实质阶段，太阳能热发电行业即将全面发展。为解决产业界在项目组织实施过程中可能遇到的问题，避免多走弯路，以降低项目建设的出错成本，为太阳能热发电示范项目的顺利开展和成功发电奠定基础，受北京那日达新能源投资咨询有限公司委托，国家太阳能光热联盟，拟于 2016 年 4 月中下旬开展为期两周的国际太阳能热发电高级培训班。

本次培训班的授课讲师由欧洲太阳能热发电协会（ESTELA）推荐。培训班共分两期，分别针对太阳能热发电工程技术和太阳能热发电站的调试、运行和维护，每期课时 40 小时。培训班一期由西班牙知名太阳能热发电培训机构的技术主任 Santiago GARCIA GARRIDO 先生，以及 ESTELA 主席 Luis Crespo 博士亲自授课，培训班二期由曾担任 Bokpoort 太阳能热发电站调试经理，La Florida 光热电站维护经理的 Francisco Javier Poyatos Aparicio 先生亲临实授。据悉，具体开课时间和培训地点都在逐一落实。

（杨钊睿 编辑）

联盟成员单位中海阳将承办光热发电论坛

联盟成员单位中海阳能源集团股份有限公司透露，借助第十届中国新能源国际高峰论坛暨展示召开之际，该公司将联合相关单位于4月21日在北京国家会议中心共同承办其中的一个分论坛——光热发电论坛。

此次论坛将对国际太阳能热发电技术发展现状和未来趋势、中国光热发电产业“十三五”发展规划、光热发电在能源互联网时代的机遇和挑战等议题展开讨论。届时，光热发电领域的主管政府部门、专家学者、企业代表、金融机构、行业性组织和相关从业人员等都将出席此次盛会。

(杨钊睿 编辑)

2022冬奥会“零碳”可再生能源采暖重任在肩 联盟专家剖析崇礼可再生能源采暖之路

京张携手申办2022年冬奥会成功后，崇礼作为雪上项目的主赛场成为万众瞩目的焦点。按照《河北省张家口市可再生能源示范区发展规划》，崇礼要建设国际领先的“低碳奥运专区”，并将着力推进三大创新、实施四大工程、打造五大功能区。奥运村、崇礼县城、主要风景区和周边农村采暖全部采用可再生能源。

“可再生能源供暖是四大工程的重中之重。张家口规划到2020年，市县主城区可再生能源供暖面积将达1600万平方米以上，到2030年达9000万平方米以上。这对张家口来说任务十分艰巨。”

河北省张家口市委常委、副市长张远表示。

崇礼县县长白银海坦言，在崇礼推广应用可再生能源采暖，是解决采暖燃煤污染和实现“零碳奥运”的迫切需要。崇礼可再生能源之路具体怎么走，采用哪种可再生能源形式，太阳能、风能、生物质能等采暖如何配比，都是崇礼在可再生能源采暖上需要思索的问题。

太阳能、风电采暖谁为主导

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟经济顾问杨俊认为，“从崇礼可再生能源的承载力与集中采暖需求的匹配性入手，分析风、光采暖的经济可行性，从而找出可再生能源采暖的发展路径。”崇礼县城目前住宅面积 134.8 万平方米，各类公共建筑面积共 81.5 万平方米；2030 年住宅面积或将达 210 万平方米，各类公共建筑面积约 112 万平方米。

中科院电工研究所杨铭博士认为，从集中供热需求与可再生能源资源的匹配性来看，太阳能、风能是崇礼集中采暖供热的适宜选择。其他可再生能源因总量不能满足大规模集中开发的需要，只能作为冬季采暖的辅助资源。至于谁为主导，经济性起决定作用。太阳能供热采暖方面，在中科院做的有关方案中，集热场与储热体投资比接近 3:1。太阳能供热采暖综合成本为 0.26 元/度·热，相当于采暖价格为 45.7 元/平方米。目前崇礼采暖价格为 39.1 元/平方米。

那么风电供热采暖的经济性又将如何？“风电采暖一次性投资中，输配电系统改造投资取决于当地实际情况。但总体而言，一次性投资高。”杨俊说。据杨俊介绍，目前风电采暖供热的风电定价形式主要有两种。一是采用国家能源局的意见，“风电企业按对应的供热

设施总用电量，低价向电网企业出售这部分电量，电网企业收取合理的输电费用后，将这部分电量转供给供热单位。风电企业低价提供的供热电量按当地风电电价补贴标准享受国家可再生能源发展基金的补贴”。二是以协议方式将供热运营与风电场不弃风或少弃风的条件绑定，按电网较低供电电价计取。风电企业低价供电的可行性应以风电场能够容忍的最低投资收益为底线。在三北地区风电普遍存在并网困境、弃风严重的情况下，有些风电企业不排除仅期望在弃风困境中有所解脱，甚至有的仅把风电供热当“门票”，换取投资收益少受损失。

“这是以牺牲风电投资者投资收益为代价换来的应急解决风电并网消纳困境的‘权益之计’。这种严重背离市场价值规律的临时性‘拉郎配’措施，只能在短期内应用，若长期使用则会将风电的发展困局扩大化。另外，从能源梯级综合利用角度，考虑到电、热能源品位不同，风电供热不尽合理。”杨俊说。

剔除扭曲的价格因素，崇礼应选择以电网供电电价作为风电供热电价来计算风电供热成本。最终，从资源与需求适配性和风、光采暖经济性综合分析，崇礼发展以太阳能耦合多种可再生能源的集中供热之路是必然选择，多能互补是实现可再生能源稳定供热的重要技术保证。

如何解决高成本的问题

崇礼发展太阳能采暖供热的主要障碍是成本较高，探讨在崇礼发展太阳能采暖供热问题，实质是如何消化太阳能采暖成本高出现有采暖定价的问题。那么，崇礼发展太阳能供热采暖的模式应如何实现？

联盟专家建议：从政策和商业模式两个层面来分析。

国家太阳能光热产业技术创新战略联盟秘书长刘晓冰表示，在政策层面，依照“受益对应补偿”原则，采用太阳能代替燃煤采暖，是北方治理冬季雾霾的重要举措，又是“低碳奥运”的重大专项行动。主要受益方是自然环境和公共社会，由政府出面补偿顺理成章。《大气污染防治行动计划》要求强化对大气污染防治的财政支持，《清洁生产促进法》也要求各级政府加强对清洁生产促进工作的资金投入。

至于补偿资金来源，可考虑中央和地方两个渠道。杨铭认为，可在源自中央财政的冬奥专项基金及大气污染防治专项基金中，专划太阳能采暖供热支持资金。

在商业层面，杨俊建议，要充分调动社会资本参与项目的积极性。可采用 PPP 模式，推进项目落地和实施。“太阳能集中采暖供热工程尚属收益不能覆盖成本的项目，需要政府对项目进行适当的投资补偿，使其达到能拉动社会资本参与项目投资的收益标准；政府再以特许经营的方式，吸纳社会资本参与项目投资、运营维护和管理。社会资本通过向使用供热采暖的服务用户收费和可行性缺口补助的形式取得合理收益。”“在太阳能采暖的 PPP 项目实施方案中，包括金融扶持政策，如发行绿色债券、给予绿色信贷扶持等，可适当减轻政府的财政压力并提高项目的经济收益。”杨俊说。

（杜凤丽 编辑）

行业动态

美国 110MW 塔式熔盐电站正式并网

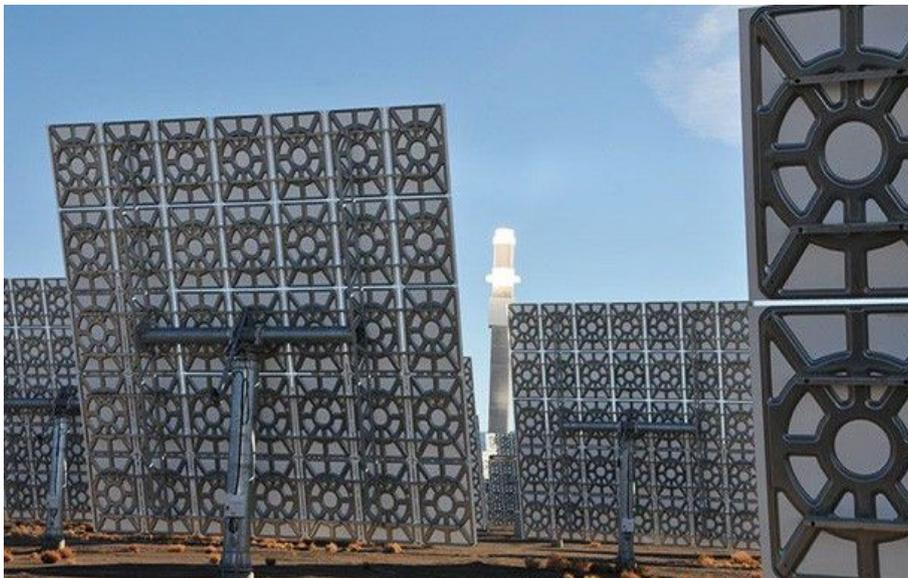
2月22日，SolarReserve 公司发布新闻，宣布其装机容量 110MW 的新月沙丘（Crescent Dunes）塔式熔盐光热电站现已正式并网发电，并实现了 110MW 的满功率输出。

新月沙丘塔式电站项目位于内华达州托诺帕附近，当地年太阳辐射值 2685 kWh/m²。项目于 2010 年 12 月份拿到了土地审批许可，2011 年 9 月份完成项目融资并开工建设，包括获得了美国能源部 7.37 亿美元的贷款担保，总投资约 8 亿美元。

电站共计安装 10347 台定日镜，单台定日镜的采光面积约 117.5 平方米，宽约 11.3 米，高 10.4 米，重 3856 公斤，总采光面积约 121 万平方米，反射镜由 Flabeg 供货。熔盐吸热器由 SolarReserve 设计制造，高约 30.5 米，由 14 块吸热面板组成，每块内嵌 66 根吸热管，管材采用专用高镍合金钢制造。吸热器总重 907 吨，当里面充满熔盐后，重量增加至 1225 吨。该吸热器实为 Aerojet Rocketdyne 设计生产，但该公司于 2014 年 10 月被 SolarReserve 收购。储热容量为 1100MWh，可满足 10 小时满负荷运行。储热罐高约 12 米、直径约 43 米。冷罐由碳钢制成，热罐由不锈钢制成，单个罐子可容纳熔盐约 31751 吨。西班牙 Cobra 为该项目 EPC 承包商。在最高峰时，同时拥有超过 1000 名工人参与项目建设。



图：110MW 的新月沙丘塔式熔盐光热电站



图：新月沙丘塔式熔盐光热电站定日镜及吸热器

2015 年 10 月，该项目首次实现并网试运行，经过一系列检测调整后，电站于 2016 年 2 月正式并网运行。根据与内华达州最大的电力公共事业公司内华达电力公司（NV Energy）达成的为期 25 年购电协议，该项目已经通过了实现全面商业化运营所需的必要测试，协议电价 0.135 美元/kWh。根据计划，新月沙丘电站将在接下来的一年内实现年预期电力输出，设计年发电量 500GWh。

（杜凤丽 编辑）

德国 DLR 将协助印度国家电力公司 NTPC 建立研究中心

德国宇航中心 DLR 将协助印度国家电力公司 NTPC 建立研究中心，合作开展太阳能发电站及其组件的测试与研发，其中包括抛物面槽式反射镜的测试与研发。

此次合作得到了德国复兴信贷银行 KfW 和德国联邦政府的资金支持。据 DLR 相关负责人介绍，印度研究中心的建设将参照 DLR 资格测试中心 QUARZ 的模式。QUARZ 主要负责太阳能发电站组件的测试，其中包括槽式反射镜和吸热管的测试。

目前，DLR 已开发了对德国设施进行测量的程序，对质量标准也进行了定义。DLR Bjorn Schiricke 博士表示，测试和质量标准促进了太阳能电站部件的快速发展，进而提高了发电量。

根据计划，至 2022 年，印度太阳能装机量将达 100GW。

(成文艳 编译)

南非 50MW Khi Solar One 塔式电站正式投运

Abengoa 公司于 2016 年 2 月 5 日宣布，位于南非北开普省的 Khi Solar One 塔式太阳能热发电站已正式投入商业化运行。

Khi Solar One 电站装机量为 50MW，配备 2 小时的储热系统，是非洲首个塔式太阳能热发电站。该电站由 Abengoa 公司、南非工业发展公司 IDC 和 Khi 社区信托共同投资建设，三个公司的投资额

占比分别为 51%、29%、20%。目前，该电站与南非国家电力公司 Eskom 签订了为期 20 年的购电协议。

Khi Solar One 是南非投运的第二个商业化太阳能热发电站，第一个商业化的 KaXu Solar One 槽式电站，也由 Abengoa 公司建设，装机容量 100MW，已于 2015 年 3 月正式投运。

(成文艳 编译)

摩洛哥 160MW Noor I 槽式电站正式投运

据报道，摩洛哥瓦尔扎扎特(Ouarzazate)项目的一期工程 Noor I 太阳能热发电站于日前正式投运。该电站采用槽式技术，装机规模为 160MW。

世界银行马格里布 (Maghreb) 地区执行官 Marie Françoise Marie-Nelly 表示，这一大胆的举措为摩洛哥发展清洁能源与高端太阳能科技开启了崭新的未来，对摩洛哥整个国家和人民的意义非常巨大，它不仅能加强能源安全，创造更加清洁的环境，而且可以促进新兴产业的发展，创造更多的工作机会。

Noor I 项目于 2010 年启动。2012 年 9 月，由沙特 ACWA 国际电力公司、西班牙 ACCIONA 公司、西班牙新能源企业 ARIES 公司、西班牙 SENER 工程公司以及 TSK 公司组成的联合投资体中标该项目。

2015 年 1 月，由西班牙的 SENER 工程公司和沙特的 ACWA 国际电力公司组成的联合体获得了 Noor 2 和 Noor 3 太阳能热发电站

的开发权，这两个电站分别是瓦尔扎扎特项目的二期和三期工程。其中，Noor 2 电站装机量为 200MW，采用槽式技术。Noor 3 电站装机量为 150MW，采用塔式熔盐技术。

(成文艳 编译)

宁夏 92.5MW 哈纳斯 ISCC 光热发电项目失效

据 2 月 17 日宁夏回族自治区发展改革委公告，宁夏盐池哈纳斯能源公司盐池高沙窝光热试验电站 92.5MW 工程项目已经失效。根据《政府核准投资项目管理办法》（国家发展和改革委员会 2014 年第 11 号 令），项目核准文件自印发之日起有效期 2 年，在有效期内未开工建设也未按照规定向原项目核准机关申请延期的，原项目核准文件自动失效。

此前，哈纳斯新能源集团总裁马富强曾于 2011 年宣布该项目正式开工，哈纳斯投资共 22.5 亿元，是国内首个槽式太阳能-燃气联合循环发电示范项目。该项目规划容量 92.5MW，计划于 2013 年 10 月建成投产。

(杜凤丽 编辑)

迪拜将开启太阳能热发电项目招标

路透社 2 月 8 日报道，迪拜水电当局（DEWA）计划三月中旬招标来建设穆罕默德太阳能公园的下期。

“在较短的时间内，我们将开始招标，大概是一个半月之后”，“根据项目，这项合同的奖励会安排在今年六月，电站的容量为 800MW。” 迪拜水电当局主要官员 Mohammed al-Tayer 透露说。

援引海湾商业 Saeed Al Tayer 说的，太阳能热发电项目将继光伏之后逐渐进入该地区。“至于战略规划，我们已经启动了光伏，在第二阶段我们会更关注太阳能热发电，然后就是储热”，他在报道中说。

穆罕默德太阳能公园项目于 2012 年启动，占地 48 平方公里，将使用光伏和太阳能热发电技术进行发电。作为迪拜能源构成多样化行动的一部分，本项目将有助减轻迪拜经济对石油和天然气的依赖。目前迪拜水电局的供电能力全部来自石油和天然气发电。据迪拜能源最高委员会副主席塔耶尔说，迪拜政府正努力实现能源结构多元化，争取在 2020 年实现太阳能发电在电力供应中占 1%，并于 2030 年增至 5%。迪拜的目标是 2030 年将电力能源结构调整石油天然气占 71%、煤炭占 12%、核能占 12%，太阳能占 5%。

（杨钊睿 编译）